

· 综述 ·

## 海胆的研究进展及其应用现状

王冬<sup>1</sup>, 王政乾<sup>2</sup>, 田红伟<sup>1</sup>, 邵香芝<sup>1</sup>, 魏丽娟<sup>1</sup>

(1. 青岛国风药业股份有限公司, 山东, 青岛, 266510; 2. 荣成市人民医院, 山东, 荣成, 264300)

**摘要:**概述我国海胆的古文献记载、生物学科属、分布;海胆的化学成分、药理作用及其工业化产品、专利等研究进展。

**关键词:**海胆;生物学;化学成分;药理作用;工业化产品

**中图分类号:**Q959.268 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-3461(2006)04-0052-03

海胆属棘皮动物门(Echinodermata)海胆纲(Echinoidea)。海胆之名始载于《本草原始》:“治心疼”;《中药志》:“软坚散结,化痰消肿。消瘰癧痰核,积痰不化,胸胁胀痛。”目前对海胆食用、药用价值的研究已日益成为热点。

## 1 海胆的生物学

### 1.1 海胆的分类及其资源分布<sup>[1]</sup>

目前世界上已发现的海胆有 850 余种,我国约有 100 余种,但是大部分海胆不能食用,可食用的经济海胆只不过 10 余种,主要有虾夷马粪海胆、光棘球海胆、马粪海胆、紫海胆、白棘三列海胆、海刺猬等。在我国常见的为以下 3 种:光棘球海胆,也称大连紫海胆,是我国北方沿海所产海胆中最主要的经济种类,分布在我国辽东、山东半岛的黄海一侧海域及渤海部分岛礁周围;紫海胆是中国南部沿海海胆中最重要的经济种类,主要分布于浙江、福建、广东沿海;马粪海胆,为我国和日本沿海的特有种,在我国分布于黄海、渤海沿岸,向南至浙江、福建浅海,但资源比较分散。

### 1.2 海胆的生物习性、结构

海胆主要生活在浅海的岩礁、砾石、砂石等海底,通常被认为是草食性动物,一般以褐藻、红藻和绿藻等为食。但根据目前的研究情况来看,海胆的食物链跨度很大,包括水螅类、蠕虫类、棘皮动物类、矽藻类、海绵类、苔藓类、贝蚌类、甲壳类等。海胆的身体通常分

为 6 个部分:体壁(包括壳、棘、围口膜)、亚里士多德提灯、内脏、内含物、生殖腺和内脏液<sup>[2]</sup>。

## 2 海胆壳和棘中的化学成分

### 2.1 色素类:

1966 年 Moore 等从冠刺棘海胆 *Echinothrix diadema* (Linnaeus) 中分离得到一系列的色素物质。从红海胆 *Pseudocentrotus depressus* (A. Agassiz) 中分离得到深红色的棘色素 A, 鲜红色的棘色素 B 和棕红色的棘色素 D, 棘色素 MI, Aka-1 等<sup>[6]</sup>。海胆的壳和棘的色素大多数属于以 1,4-萘醌为母体的色素和类胡萝卜素,但在冠刺棘海胆中还发现一种未鉴定结构的含氮色素。

### 2.2 毒素类:

人和动物被海胆的棘刺蛰刺后会引起中毒,可以出现呼吸困难,肌肉麻痹,抽搐等症状,甚至死亡。Halstead, Alender<sup>[3]</sup> 等综述过海胆的毒性。从白棘三列海胆(*Tripneustes gratilla*)制备的不可透析的毒素,能使离体豚鼠回肠持续收缩,其作用与剂量成正比;豚鼠心脏冠脉灌流,可产生心搏幅度与速率的改变,也引起不同程度的心脏传导阻滞。据报道,这种毒素对人、兔、豚鼠、牛、绵羊和鱼的红细胞有溶血活性,在整体动物中可引起血压下降。

### 2.3 蛋白<sup>[4]</sup>:

光棘球海胆壳中含有抗肿瘤作用的糖蛋白。1966 年法国学者 Foucart 发现连接拟正

海胆 *Paracentrotus lividus* 壳板的韧带主要由胶原蛋白组成,同时有高含量的甘氨酸,以及羟脯氨酸、羟赖氨酸。

#### 2.4 化学元素:

在海胆壳中含有 Mg, Sr, Mn, Ti, Fe, Al, Si, Ca, Cu 等元素。Sultanov<sup>[4]</sup>分析了海胆壳中几种无机物和元素的含量,其中 CaO 50.3%~52.65%; MgO 0.26%~1.13%; Fe 0.1%~0.8%; Sr 0.01%~0.09%; Ba 0.006%~0.06%。

### 3 海胆生殖腺和卵巢的化学成分:

海胆外壳包裹的体腔内有 5 小块黄色的稠粥样物,是海胆的生殖腺和卵巢,俗称海胆黄。Giese<sup>[5]</sup>提出海胆的生殖腺有着双重作用:生殖和储存营养。海胆的生殖腺含有大量的蛋白质、氨基酸、高度不饱和脂肪酸、糖类和其他生理活性物质,因而海胆不但具有较高的食用价值,同时还有极好的药用功能,尤其对心血管疾病有较好的防治效果。中医认为,海胆黄有强精、壮阳、益心、强骨、补血的功效。我国民间将其视作海味中的上等补品,素有吃海胆黄滋补强身的说法,称其能提神解乏、增强精力。典籍记载,明代道家的炼丹师用海胆作原料,炼制强精壮阳的“云丹”,贡奉朝廷。

#### 3.1 色素

Marina 在海胆的卵巢壳中分离出  $\alpha$ 、 $\beta$ -胡萝卜素、 $\beta$ -胡萝卜素-4-酮、胡萝卜醇及其单醚。

#### 3.2 甾醇、维生素、脂肪酸、氨基酸

童圣英等<sup>[6]</sup>采用石英毛细管气相色谱法,对光棘球海胆、虾夷马粪海胆及海刺猬的性腺中总脂的脂肪酸组成进行了研究。结果表明这几种海胆含有 40 种以上的脂肪酸,分布十分相似,其中二十碳烯酸可占脂肪酸的 30% 以上,而它是预防心血管疾病的有效成分。

海胆的磷脂成分主要为磷脂酰胆碱、磷脂酰乙醇胺、磷脂酰丝氨酸、磷脂酰肌醇、神经鞘磷脂等。还有其它的有机酸,例如柠檬酸、丁二酸、焦谷氨酸、苹果酸、乳酸、乙酰丙

酸等<sup>[8]</sup>。

海胆含有牛磺酸、天门冬氨酸、苏氨酸、丝氨酸、谷氨酸、脯氨酸、甘氨酸、丙氨酸等氨基酸,以甘氨酸含量最丰富。

#### 3.3 激素样物质<sup>[8]</sup>

成熟的海胆卵巢中有雌激素,活性最强的是 17 $\beta$ -雌二醇,还有孕酮类物质,如 3-氧-4-烯-20-孕烯醇。Duverger(1971 年)报道了一种测定存在于海胆卵胶膜中的受精素(一种外泌糖蛋白底物,被认为是有效的抗凝血剂)的定量方法。这些糖脂类有强大的聚集精子的活性,并被进行了广泛的化学研究。

### 4 海胆的药理作用

4.1 软坚散结,化痰消肿:用于治疗淋巴结结核,积痰不化,哮喘,胸肋胀痛。海胆配伍内服(煎汤或研末)可治疗胃及十二指肠溃疡和颈淋巴结结核。

4.2 治疗白血病:日本大庭英树<sup>[9]</sup>发现,海胆中含有多种具有抑制细胞增殖的蛋白质及肽,对于白血病作用明显,杀死病变的白细胞几乎达到 100%,而正常的白细胞却有 80% 存活。张晖等<sup>[10]</sup>报道以海胆为原料加工制成的海洋药物海康胶囊(HK)对腹腔注射环磷酰胺(CTX)引起的小鼠网织红细胞下降有明显保护作用( $P < 0.01$ ),对骨髓有核细胞下降和脾脏重量下降则无保护作用;对皮下注射苯诱发的小鼠网织红细胞下降、血红蛋白和脾脏重量下降均有一定保护作用( $P < 0.01$ ),但对骨髓有核细胞下降则无保护作用。

4.3 抗肿瘤作用:海胆治疗各种肿瘤民间流传已久,海胆的抗肿瘤作用已得到当今医药界的肯定。日本研究人员从海胆肠内提取了抗肿瘤的糖脂成分。张忠玲等<sup>[11]</sup>分离提取了生长于胶东半岛的紫海胆肠得到的水溶性多糖,在体外可显著抑制人癌细胞株生长,其作用机制主要是诱导肿瘤细胞凋亡。

4.4 雄性激素样作用:高辉等<sup>[12]</sup>报道紫海胆提取物含有蛋白和脂类等,具有雄性激素样活性,能增强免疫功能,促进血红蛋白合成,增强运动耐力等作用。

4.5 毒性作用:部分海胆毒素对动物的红细胞有溶解作用,并能引起心脏的激活和使肌肉对外直接性刺激不起反应,表明其具潜在的药学价值。

## 5 海胆的工业化产品:

5.1 食品:海胆加工品有生鲜海胆、盐渍海胆和酒精海胆 3 种。海胆还可生产加工成为盐渍海胆、酒精海胆、冰鲜海胆、海胆酱和清蒸海胆罐头等海胆食品。我国早在明代就能将海胆黄制成海胆酱,名曰“云丹”。日本人特别喜爱这种美食,至今仍称之为“云丹”,这也是大连口岸出口日本的传统海产品。

5.2 保健食品:珠海国家高新区海生集团有限公司的“海胆王片”,具有抗疲劳功能,功效成分是鲜海胆生殖腺提取物。大连太平洋海龙科技有限公司的“海龙涎牌鲍鱼海参海胆口服液”,具有缓解体力疲劳、增强免疫的功能;青岛国风药业股份有限公司的“国风牌金海胆胶囊”,具有抗疲劳、延缓衰老功效;青岛厚德行健海洋生物工程有限公司的“深海至丹牌甘维舒胶囊”,能改善胃肠道功能。其主要成分为紫海胆的聚氨基糖、海胆黄等,并添加了葛根提取物、维生素 C 等成分。

## 6 海胆的技术专利:

6.1 燕龙胆补汁的生产工艺 它以 3 种海洋动物海燕、海龙、海胆和何首乌为原料,先用酒分别浸提海胆生殖腺、海龙和海燕的干料以及何首乌的粉末制取浸提液,再将海龙和海燕浸提后的残渣用水和蛋白酶酶解制取酶解液,然后将制得的 3 种浸提液和酶解液混合即为燕龙胆补汁原浆。本品有壮阳补阴,收敛精气,清热消炎,降低血脂作用。

6.2 海珍三黄浆(粉)及加工方法:其特点是充分利用了被废弃的扇贝性腺、海胆性腺和海星性腺,产品富含蛋白质、多种氨基酸、维生素、核糖核酸、卵磷脂等营养成分。

6.3 含易吸收钙的组合物及其生产方法:将海胆外骨架置于炉内烘焙生成氧化钙,将其

水化为氢氧化钙,然后使之与有机羧酸反应从而生成钙盐。钙在活体内的吸收借助加入硫酸软骨素而大大提高。

6.4 鲍鱼、海参、海胆营养液及其制法:鲍鱼、海参、海胆提取液的比例为 1:0.010-100:0.01-100。浓缩混合液至可溶性固形物含量为 0.1%~10%。本发明能提高鲍鱼、海参、海胆的附加值,适合工业化生产。

6.5 海胆精及其制法:由海胆粉和水溶性低分子几丁聚糖组成,二者的重量比为 1-1.5:1。本品易被人体吸收,增强人体的性功能效果好,见效快,能使人体的性功能恢复正常。

## 参考文献:

- [1] 王子臣,常亚青.经济类海胆增殖研究进展及前景[J].海洋科学,1997,6:20.
- [2] 袁修宝,曾晓超.几种经济海胆生殖腺的研究进展[J].海洋湖沼通报,2004,(100)2:95.
- [3] 巴斯洛,林泰祺等译.海洋药理学[M],北京海洋出版社,1985:259.
- [4] 陆江海,李瑞声,张维汉.海胆化学和药理学研究概况[J].中国海洋药物,1994,13(2):38.
- [5] Russell, M P. Resource allocation plasticity in sea urchins: rapid, diet induced, phenotypic changes in the green sea urchin, *Strongylocentrotus droebachiensis* [J]. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 1998, 220:1214.
- [6] 童圣英,陈伟,由学策,等.三种海胆性腺总脂的脂肪酸组成的研究[J].水产学报,1998,22(3):247.
- [7] 郭承华,王红星.海胆纲动物天然活性物质研究概况[J].海洋科学,1999,1:28.
- [8] 张弈强,李群,许实波.海胆的化学与药理研究概况[J].中药材,1998,21(2):102.
- [9] 海胆用于治疗白血病[N].中国食品报,2002-3-2(B07).
- [10] 张晖,时澄,李青.海康胶囊对动物造血功能的影响[J].山东生物医学工程,1997,16(3):29.
- [11] 张忠玲,张翠,梁浩.海胆肠提取物的抗肿瘤作用[J].肿瘤防治杂志,2003,10(6):569.
- [12] 高辉,陈淑梅.紫海胆提取物 SNC 药理研究[J].中国药理学通报,1987,3(3):166.

(收稿日期:2006-01-05)